

Improving Teacher Digitalization Skills Through Training and Assistance in Creating Virtual Laboratories Assisted by Macromedia Flash to Support the Independent Curriculum

Peningkatan Keterampilan Digitalisasi Guru Melalui Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Laboratorium Virtual Berbantuan Macromedia Flash untuk Mendukung Kurikulum Merdeka

Wa Nirmala*, Farida Bahalwan, Kasliyanto, Fauzia Hulopi, & Haris Kolengsusu^e

Universitas Darussalam Ambon, Indonesia

Abstract

Merdeka Belajar is an Indonesian government program that aims to improve the quality of education in Indonesia which has the main pillars, namely strengthening literacy, one of which is digital literacy and increasing teacher competence in using technology. Therefore, teachers need to develop and apply technology to conduct school learning. Lack of understanding in using technology is a problem for teachers at SMA Negeri 62 Central Maluku, becoming a significant challenge in efforts to improve the quality of learning at the school. To enhance the quality of learning in schools, especially in science learning, namely by carrying out virtual or digital-based learning activities, one of which is a virtual laboratory. Service activities aim to improve teachers' digitalization skills, supporting the Merdeka curriculum. The activity method is in the form of training and assistance in creating a virtual laboratory, which includes several stages, namely: preparation stage, team coaching stage, training and mentoring stage, and evaluation stage. Based on the pre-test and post-test, digitalization skills/skills in using Macromedia Flash increased by 86%. This can be seen from the very satisfying results of the learning media produced. With limited time, participants could produce simple virtual laboratory learning media with the help of Macromedia Flash.

Abstrak

Merdeka Belajar adalah program pemerintah Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia yang memiliki pilar utama yaitu penguatan literasi salah satunya literasi digital dan peningkatan kompetensi guru dalam penggunaan teknologi. Oleh sebab itu, guru perlu mengembangkan dan menerapkan teknologi dalam melakukan pembelajaran di sekolah. Kurangnya pemahaman dalam menggunakan teknologi merupakan permasalahan guru-guru di SMA Negeri 62 Maluku Tengah menjadi sebuah tantangan yang signifikan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah tersebut. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah khususnya pada pembelajaran IPA yaitu dengan melakukan kegiatan pembelajaran secara virtual atau berbasis digital salah satunya adalah laboratorium virtual. Tujuan kegiatan pengabdian adalah meningkatkan keterampilan digitalisasi guru dalam mendukung kurikulum Merdeka. Metode kegiatan berupa pelatihan dan pendampingan pembuatan laboratorium virtual yang meliputi beberapa tahap yaitu: tahap persiapan, tahap coaching tim, tahap pelatihan dan pendampingan, tahap evaluasi. Berdasarkan pre test dan post test, keterampilan digitalisasi/keterampilan penggunaan macromedia flash meningkat sebesar 86%. Hal ini dapat dilihat dari hasil media pembelajaran yang dihasilkan sangat memuaskan. Dengan waktu yang terbatas, peserta mampu menghasilkan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash yang sederhana.

Keywords: Laboratorium Virtual, Macromedia Flash, Kurikulum Merdeka

* Corresponding author:

E-mail address: nirmala@unidar.ac.id

1. Pendahuluan

Pada era 4.0 dan 5.0, dimana teknologi memainkan peran penting menjadi tantangan bagi sekolah untuk mengupdate kompetensi sekolah. Selain tuntutan zaman, sekolah perlu menyesuaikan kurikulum dengan program Merdeka Belajar yang telah ditetapkan oleh Pemerintah. Penyesuaian kurikulum dapat membantu memastikan bahwa kurikulum yang diajarkan di sekolah sejalan dengan perkembangan zaman, tren pendidikan, dan tuntutan dunia kerja saat ini. Hal ini dapat membantu sekolah dalam mempersiapkan siswa dengan keterampilan dan pengetahuan yang relevan untuk masa depan. Penyesuaian kurikulum juga mendorong pendekatan pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa, yang melibatkan partisipasi aktif, eksplorasi mandiri, dan pemecahan masalah. Dalam lingkungan seperti ini, siswa dapat mengembangkan minat dan motivasi intrinsik mereka serta belajar secara lebih efektif.

Fenomena ini menjadi tantangan bagi sekolah dan guru-guru SMA Negeri 62 Maluku Tengah untuk lebih mengupdate kompetensi diri dalam penggunaan teknologi. Pembelajaran pada masa kini mengharuskan guru untuk mengembangkan dan menerapkan teknologi dalam melakukan pembelajaran untuk memotivasi siswa disekolah. Kurangnya pemahaman dalam menggunakan teknologi merupakan permasalahan guru-guru di SMA Negeri 62 Maluku Tengah menjadi sebuah tantangan yang signifikan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah tersebut. Salah satu sekolah yang masih membutuhkan peningkatan keterampilan digitalisasi adalah SMA Negeri 62 Maluku Tengah.

SMA Negeri 62 Maluku Tengah yang berlokasi pada jalan Muhammad Toha, Hitu Messing Kecamatan Leihibu Kabupaten Maluku Tengah merupakan salah satu Sekolah Negeri yang berada pada bagian utara pulau Ambon. Sekolah yang dulunya bernama SMA Negeri 9 Leihibu ini masih sangat perlu diperhatikan kondisi sekolahnya baik sarana dan prasarana maupun warga sekolah. Berdasarkan data yang diperoleh dari Sekolah kita pada link <https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/7e674ac9-09db-4a4f817b6aa81958eb6c>, SMA Negeri 62 Maluku Tengah masih menyandang akreditasi C dengan kurikulum yang digunakan adalah kurikulum K-13. Sarana dan prasarananya juga masih terbatas dimana untuk kelas IPA hanya memiliki 1 laboratorium dan terbatas dalam akses teknologi baik komputer atau laptop maupun internet.

Berdasarkan hasil observasi, ada beberapa hal yang dapat menjadi permasalahan pada SMA Negeri 62 Maluku Tengah yaitu: (1) Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru. Guru yang tidak memahami teknologi sulit mengajar dengan menggunakan alat-alat digital atau memanfaatkan sumber daya digital. Mereka belum memiliki pengetahuan yang cukup tentang aplikasi, perangkat lunak, atau platform pembelajaran online yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. (2) Kurangnya pelatihan bagi guru. Guru kurang memiliki pelatihan atau pengalaman yang cukup dalam penggunaan teknologi, sehingga mereka tidak dapat memaksimalkan potensi teknologi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penting bagi sekolah untuk mengambil langkah-langkah dalam meningkatkan pemahaman dan penggunaan teknologi yang efektif dan efisien bagi guru-guru di SMA Negeri 62 Maluku Tengah untuk mencapai tujuan yaitu meningkatkan keterampilan digital pada guru-guru di SMA Negeri 62 Maluku Tengah serta membantu meningkatkan kualitas pembelajaran.

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah khususnya pada pembelajaran IPA yaitu dengan melakukan kegiatan pembelajaran secara virtual atau berbasis digital salah satunya adalah laboratorium virtual. Lab virtual adalah teknologi inovatif yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen di lingkungan virtual (Marpaung et al., 2021; Muhajarah & Sulthon, 2020). Hal ini menjadi solusi bagi SMA Negeri 62 Maluku Tengah yang hanya memiliki 1 Laboratorium IPA. Laboratorium Virtual menghilangkan kebutuhan akan laboratorium fisik dan memungkinkan siswa untuk mengakses sumber daya dari mana saja di dunia. Dengan lab virtual, siswa dapat mengakses berbagai peralatan ilmiah, berinteraksi dengan model molekul 3D, dan mensimulasikan eksperimen kompleks. Teknologi ini telah merevolusi cara sains diajarkan dan dipelajari, memberi siswa pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Pembelajaran laboratorium virtual merupakan salah satu produk unggulan hasil kemajuan teknologi informasi dan laboratorium (Rosdiana et al., 2020). Hal ini juga merupakan solusi hemat biaya untuk sekolah, karena menghilangkan kebutuhan akan peralatan fisik yang mahal dan memungkinkan siswa mengakses eksperimen laboratorium dari mana saja dengan koneksi internet.

Selain itu, lab virtual dapat membantu guru menyampaikan konten secara lebih efektif dan efisien, sehingga mereka dapat berfokus pada pengajaran daripada penyiapan dan pemeliharaan peralatan lab. Laboratorium virtual dapat menjadi solusi yang efektif dalam pembelajaran berbasis digital. Dalam pembelajaran berbasis digital, sulit untuk memfasilitasi eksperimen praktis dan demonstrasi langsung seperti yang dapat dilakukan dalam pembelajaran tatap muka. Laboratorium virtual dapat membantu mengatasi masalah ini dengan memberikan pengalaman yang hampir mirip dengan laboratorium fisik (Dewa et al., 2020). Laboratorium virtual dapat menawarkan pengalaman interaktif

dan visual dalam bidang-bidang seperti sains, teknik, dan kedokteran. Siswa dapat memanipulasi instrument dan eksperimen tanpa harus berada di lokasi fisik, serta memperoleh akses terhadap sumber daya yang mungkin tidak tersedia di laboratorium tradisional. Selain itu, laboratorium virtual dapat meningkatkan keamanan dalam pembelajaran sains, terutama ketika melibatkan bahan-bahan berbahaya dan prosedur yang rumit (Firda et al., 2021; Hidayat & Fathurrahman, 2018). Ini dapat membantu mengurangi risiko cedera dan memastikan keselamatan siswa. Penggunaan laboratorium virtual sangat efisien dan efektif pada pembelajaran pada masa kini. Laboratorium virtual dapat mengatasi masalah keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium nyata serta dapat memotivasi peserta didik dalam belajar menggunakan gadget (Adam et al., 2021). Selain itu, laboratorium virtual juga dapat digunakan pada pembelajaran daring sehingga mengurangi interaksi antarsiswa. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Nirmala (W. Nirmala & Darmawati, 2021) tentang efektifitas pembelajaran laboratorium virtual berbasis penemuan, diperoleh hasil bahwa laboratorium virtual cukup efektif (66%) dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik sehingga dalam kesimpulannya, laboratorium virtual dapat menjadi solusi yang efektif dalam pembelajaran berbasis digital.

Implementasi media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan Macromedia Flash dapat menjadi sarana yang ampuh untuk mendukung program Merdeka Belajar di SMA Negeri 62 Maluku Tengah. Program Merdeka Belajar adalah program pemerintah Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia yang memiliki pilar utama yaitu penguatan literasi salah satunya literasi digital dan peningkatan kompetensi guru dalam penggunaan teknologi sehingga menjadi fokus pengabdian yang dilakukan di SMA Negeri 62 Maluku Tengah. Dalam konteks sekolah, program Merdeka Belajar dapat diwujudkan melalui berbagai kegiatan, seperti pelatihan dan pembinaan guru, peningkatan kualitas pembelajaran, dan pengembangan kurikulum yang lebih relevan dengan kebutuhan siswa dan dunia kerja. Selain itu, program ini juga mendorong penerapan teknologi dalam pembelajaran, sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan zaman yang terus berkembang.

Untuk mewujudkan pilar utama dari program merdeka belajar di sekolah yaitu literasi digital dan peningkatan kompetensi guru, maka perlu dilakukan pelatihan dan pendampingan pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan Macromedia Flash bagi guru-guru di SMA Negeri 62 Maluku Tengah sehingga kemampuan berliterasi dan kompetensi guru dalam berteknologi semakin meningkat. Dengan mengambil langkah tersebut, diharapkan masalah kurangnya pemahaman dalam menggunakan teknologi oleh guru-guru di SMA Negeri 62 Maluku Tengah dapat diatasi dan membantu meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah SMA Negeri 62 Maluku Tengah. Selain itu, dengan menggunakan laboratorium virtual berbantuan macromedia flash, masalah laboratorium yang terbatas menjadi teratasi serta menjadi guru yang kreatif dalam setiap pembelajaran dengan media berbasis digital.

2. Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat pada program ini dilaksanakan selama 6 Bulan. Kegiatan yang dilaksanakan meliputi persiapan, kegiatan coaching, dan pelatihan dan pendampingan kepada guru-guru dalam pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash yang dilaksanakan di SMA Negeri 62 Maluku Tengah. Selain itu, yang akan berpartisipasi sebagai peserta dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah guru bidang studi mipa sebanyak 18 orang. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan melalui tahapan (Wa Nirmala et al., 2023): 1) Persiapan kegiatan meliputi: a) Melakukan kegiatan survei tempat pengabdian kepada masyarakat yaitu di SMA Negeri 62 Maluku Tengah; b) Permohonan ijin kegiatan pengabdian masyarakat kepada pengurus dan Kepala Sekolah; c) Pengurusan administrasi (surat-menyurat); Persiapan alat dan bahan serta akomodasi; d) Rapat persiapan untuk pelatihan dan pendampingan pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash. 2) Kegiatan Coaching Tim Pengabdian orang meliputi pemberian pelatihan kepada anggota tim yang terdiri dari 6 orang dalam penggunaan macromedia flash dan pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual untuk dapat di implementasikan pada saat kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan Coaching dilakukan pada hari Kamis – Jumat tanggal 14 -15 September 2023. 3) Kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan laboratorium virtual dilaksanakan pada hari Selasa – Kamis tanggal 19 – 21 September 2023 meliputi: a) Pembukaan dan pengenalan serta pemberian KIT kepada peserta pelatihan dan pendampingan; b) Pemberian pre-test untuk mengetahui kemampuan awal guru-guru dalam penggunaan teknologi khususnya pada pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash kepada peserta pelatihan; c) Pelatihan dan pendampingan pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash kepada guru-guru SMA Negeri 62 Maluku Tengah; d) Penutupan; e) Evaluasi kegiatan pengabdian kepada

masyarakat yang dilakukan dengan memberikan post-test dan kuesioner kepada para peserta terkait kegiatan yang telah dilaksanakan.

3. Hasil dan Pembahasan

Kurikulum Merdeka diselenggarakan dengan tujuan untuk mengubah sistem pendidikan di Indonesia. Ini merupakan langkah yang signifikan dalam usaha untuk menyelaraskan kurikulum dengan kebutuhan dan tuntutan zaman yang berubah dengan cepat. Konsep kebijakan merdeka belajar ialah guru sebagai tenaga pendidik mampu menciptakan suasana belajar yang nyaman serta dapat memotivasi peserta didik sehingga pembelajaran menjadi menarik. Untuk mencapai hal tersebut guru harus memiliki kecakapan dalam mengolah materi ajar dengan suasana yang menyenangkan dan memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar (Rahayu et al., 2022). Untuk menerapkan kurikulum Merdeka di SMA Negeri 62 Maluku Tengah, maka guru harus mempersiapkan diri dalam peningkatan kompetensi penggunaan teknologi.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMA Negeri 62 Maluku Tengah bertujuan untuk memberikan pengalaman serta meningkatkan kompetensi literasi digital guru-guru dalam pemanfaatan teknologi. Selain itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memberikan pemahaman yang baru kepada guru SMA Negeri 62 Maluku Tengah tentang pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual dengan menggunakan macromedia flash. Laboratorium virtual dianggap sebagai solusi dalam pembelajaran IPA. Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan berupa pelatihan dan pendampingan dalam pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash untuk mendukung Merdeka belajar. Sebelum diberikan pelatihan dan pendampingan, peserta pelatihan diberikan pre test dengan tujuan mengetahui pemahaman awal peserta pelatihan tentang laboratorium virtual dan penggunaan macromedia flash dalam pembelajaran. Selain itu, pre test juga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana keterampilan digitalisasi peserta dalam melaksanakan pembelajaran. Berdasarkan hasil survey pada pre test yang diperoleh, rata-rata guru mipa telah menggunakan media pembelajaran digital. Hasil survey dapat dilihat pada pada gambar 1.



Gambar 1. Media yang digunakan pada pembelajaran

Sebanyak 86,7% guru telah menggunakan PPT dalam pembelajaran dikelas, 33,3% menggunakan aplikasi canva dan sekitar 13,3% tidak menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Masih ada guru yang memerlukan penjelasan tentang media pembelajaran berbasis teknologi agar lebih siap dalam menghadapi para siswa yang tergolong dalam generasi-Z. selain itu, perlu guru yang hanya menggunakan media PPT dapat menambahkan pengetahuannya bahwa masih banyak media yang dapat dihasilkan dari aplikasi lain seperti macromedia flash sehingga hasilnya lebih menarik dan interkatif.

Setelah pemberian pre test, peserta dibekali dengan materi tentang Media Pembelajaran Digital era Merdeka Belajar. Pemberian materi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada peserta tentang pentingnya media pembelajaran berbasis digital dalam kurikulum Merdeka. Peserta pelatihan sangat antusias selama menerima materi

yang diberikan. Pembelajaran yang dilakukan di SMA Negeri 62 Maluku Tengah telah berbasis digital, akan tetapi media yang digunakan hanya ppt dan belum menggunakan media yang lain. Tugas yang diberikan oleh pemateri kepada peserta pelatihan setelah kegiatan pengabdian ini berakhir yaitu menambahkan penggunaan media pembelajaran digital lainnya seperti macromedia flash, canva, youtube dan lain-lain.

Kegiatan pengabdian dilanjutkan dengan pelatihan dan pendampingan dalam penggunaan aplikasi macromedia flash serta desain media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash. Teknik dasar dalam aplikasi macromedia flash ini sangat bermanfaat untuk pembuatan laboratorium virtual. Peserta diharapkan dapat menguasai beberapa Teknik dasar dalam macromedia flash sehingga dapat mendesain sebuah media pembelajaran laboratorium virtual yang interaktif. Cara mendesain media pembelajaran laboratorium virtual dan Teknik dasar dalam macromedia flash telah dijelaskan di dalam modul pelatihan yang telah diberikan kepada setiap peserta pelatihan. Pemberian modul bertujuan untuk memudahkan peserta pelatihan dalam menggunakan aplikasi macromedia flash ketika waktu pelatihan telah berakhir, dengan harapan peserta pelatihan dapat menggunakan untuk kepentingan pembuatan media pembelajaran lainnya.



Gambar 2. Pelatihan dan Pendampingan dalam Teknik Dasar Macromedia Flash

Peserta sangat antusias dan tekun mengikuti kegiatan pelatihan dan pendampingan sampai sesi akhir kegiatan. Ini terbukti dari keikutsertaan peserta pelatihan yang hingga kegiatan berakhir. Keterampilan dalam menggunakan macromedia flash peserta semakin terlihat pada saat proses praktek berlangsung. Peserta menjadi lebih mandiri dalam menggunakan aplikasi macromedia flash sehingga dapat menyelesaikan beberapa Teknik dasar dalam macromedia flash. Peningkatan keterampilan digitalisasi peserta pelatihan dapat dilihat dari nilai pre test dan post test peserta. Setelah terampil dalam menggunakan macromedia flash, pengetahuan peserta menjadi bertambah sehingga memudahkan peserta dalam menjawab soal post test yang diberikan melalui *google forms*. Rekapitulasi hasil pre test dan post test dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Rekapitulasi nilai Pree Test dan Post Test

Rekapitulasi Nilai	Pretest	Posttest
Nilai minimal	10	70
Nilai Maksimal	60	100
Rata-rata	32.78	86.11
Persentasi (%)	32.78%	86.11%

Pada pree test persentasi keterampilan penggunaan teknologi sebesar 32.78%, hal ini dikarenakan peserta yang merupakan guru-guru SMA Negeri 62 Maluku Tengah sudah memiliki keterampilan awal dalam pengoperasian komputer sehingga mudah untuk ditingkatkan keterampilannya. Berdasarkan pree test dan post test, keterampilan digitalisasi/keterampilan penggunaan macromedia flash meningkat sebesar 86%. Hal ini dapat dilihat dari hasil media pembelajaran yang dihasilkan sangat memuaskan. Dengan waktu yang terbatas, peserta mampu menghasilkan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash yang sederhana. Contoh media pembelajaran yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 3.

Pada akhir kegiatan, peserta diberikan kesempatan untuk memberikan testimoni dan saran baik secara langsung maupun tidak langsung yaitu dengan mengisi angket kepuasan mitra terhadap program PkM yang telah dilaksanakan. Hasil angket kepuasan mitra terhadap kegiatan PkM dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 3. Media Pembelajaran Laboratorium Virtual

Tabel 2. Hasil Angket Kepuasan Mitra

Pernyataan	Penilaian (%)			
	STS	TS	S	SS
Materi PkM sesuai dengan kebutuhan Mitra/Peserta	0	0	35.7	64.3
Kegiatan PkM yang dilaksanakan sesuai harapan Mitra	0	0	57.1	42.9
Cara pemateri menyajikan materi PkM menarik	0	0	57.1	42.9
Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami	0	0	64.3	35.7
Waktu yang disediakan sesuai untuk penyampaian materi dan kegiatan PkM	0	7.1	57.1	35.7
Mitra berminat untuk mengikuti kegiatan PkM selama sesuai kebutuhan Mitra/peserta	0	0	42.9	57.1
Anggota PkM yang terlibat dalam kegiatan pengabdian masyarakat memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhan	0	0	35.7	64.3
Kegiatan PkM dilakukan secara berkelanjutan	0	0	50	50
Setiap keluhan/pertanyaan/permasalahan yang diajukan ditindaklanjuti dengan baik oleh narasumber/anggota pengabdian yang terlibat	0	0	42.9	57.1
Kegiatan PkM berhasil meningkatkan kesejahteraan/kecerdasan mitra	0	0	57.1	42.9
Secara Umum, mitra puas terhadap kegiatan PkM	0	0	35.7	64.3
Rata-Rata	0	0.65	48.69	50.65

Berdasarkan angket kepuasan peserta terhadap pelatihan dan pendampingan pembuatan laboratorium virtual, rata-rata peserta merasa sangat puas dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan ke-11 terkait kepuasan secara umum yaitu sebesar 64.3% mitra menyatakan sangat puas. Pada waktu pelaksanaan kegiatan, mitra menyarankan untuk lebih di perpanjang waktu pelatihan agar peserta dapat mahir menggunakan aplikasi macromedia flash dan menghasilkan laboratorium virtual yang maksimal.

4. Conclusion

Berdasarkan hasil yang telah dijelaskan sebelumnya, terjadi peningkatan keterampilan digitalisasi peserta sebesar 86%. Peserta sangat bersemangat dalam mengikuti kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbantuan macromedia flash. Keterampilan ini di harapkan dapat digunakan dalam pembelajaran dikelas sehingga guru lebih siap dalam melaksanakan kurikulum Merdeka.

Acknowledgements

Pengabdian ini didukung dan didanai oleh Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) Kemdikbudristek. Oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih kepada DRTPM Kemdikbudristek yang telah memberikan dana hibah pengabdian dengan Skema PMP melalui LLDIKTI Wilayah XII sehingga kegiatan PkM ini

dapat terlaksana dengan baik. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga kegiatan PkM ini terselesaikan.

References

- Adam, R. I., Rizal, A., & Susilawati, S. (2021). Pelatihan Penggunaan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Kualitas Pemahaman Konsep Fisika Di Sma Negeri 6 Karawang. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(1), 95–98. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i1.1008>
- Dewa, E., Maria Ursula Jawa Mukin, & Oktavina Pandango. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *JARTIKA Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 351–359. <https://doi.org/10.36765/jartika.v3i2.288>
- Firda, A., Afidah, M., & Wahyuni, S. (2021). *Sosialisasi Pemanfaatan Aplikasi Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran*. 5(5), 1299–1304.
- Hidayat, F. A. & Fathurrahman. (2018). PENDAMPINGAN PEMANFAATAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN IPA. *Advanced Optical Materials*, 10(1), 1–9.
- Marpaung, R. R., Aziz, N. R. N., Purwanti, M. D., Sasti, P. N., & Saraswati, D. L. (2021). Penggunaan Laboratorium Virtual Phet Simulation Sebagai Solusi Praktikum Waktu Paruh. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(2), 110–118. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i2.12213>
- Muhajarah, K., & Sulthon, M. (2020). Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan. *Justek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(2), 77. <https://doi.org/10.31764/justek.v3i2.3553>
- Nirmala, W., & Darmawati, S. (2021). The Effectiveness of Discovery-Based Virtual Laboratory Learning to Improve Student Science Process Skills. *Journal of Education Technology*, 5(1), 103. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i1.33368>
- Nirmala, Wa, Bahalwan, F., Sampulawa, S., Darmawati, S., Ode, A., Fatmalasari, R. L., Derlean, A., & Watimury, P. (2023). Implementasi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual dalam Mendukung Program Merdeka Belajar pada Sekolah-sekolah di Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 29(2), 259–262.
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6313–6319. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237>
- Rosdiana, R., Jamalsari, F. N., & Bhakti, Y. B. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(2), 202–208. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i2.6381>